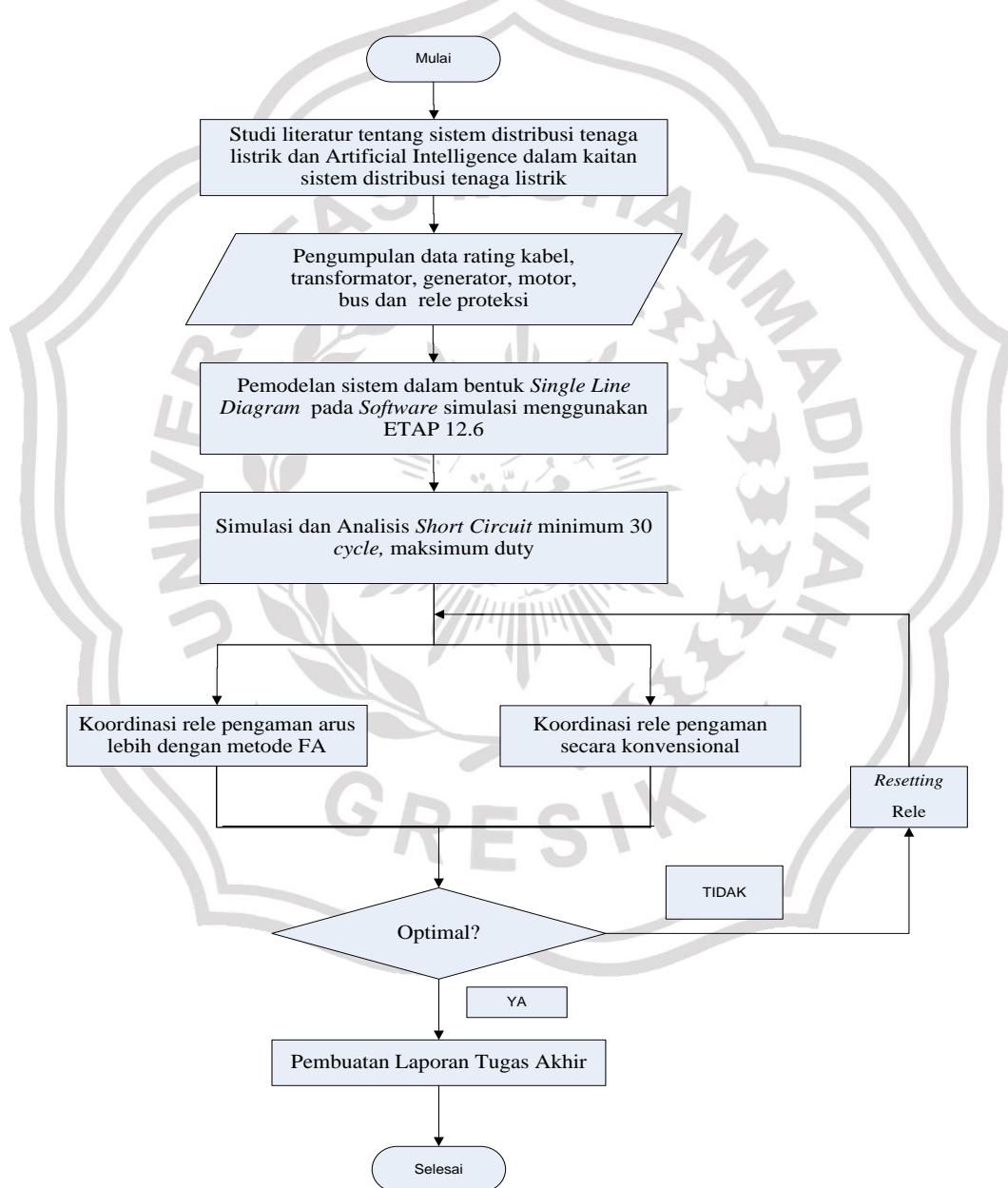


## BAB III

### METODE PENELITIAN

Alur metodologi penyelesaian tugas akhir ini berisi tentang tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan, berikut gambaran flowchart koordinasi proteksi menggunakan Algoritma Firefly seperti gambar 3.1 :



**Gambar 3.1.** Bagan Penyelesaian Tugas Akhir

### **3.1 Studi Literatur**

Dalam perancangan dan perhitungan dalam rangka penelitian ini, dibutuhkan sumber-sumber refrensi sebagai bahan acuan dan pertimbangan. Sumber refrensi didapatkan dari sumber langsung maupun tidak langsung. Sumber langsung didapatkan dari hasil diskusi maupun konsultasi dengan dosen atau orang yang mempunyai kompetensi di bidang ini. Sedangkan refrensi tidak langsung didapatkan dari laporan-laporan penelitian, buku, mengunduh materi dari internet serta refrensi-refrensi lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

### **3.2 Pengambilan Data**

Pengumpulan data rating kabel, transformator, generator, motor, *bus*, rele dan sistem pentanahan akan digunakan dalam pemodelan sistem pada simulasi. Data rating yang dibutuhkan berupa manufaktur, kV rating, pf rating, *Full Load Ampere (FLA)*, impedansi, daya dan hubungan belitan pada transformator, motor dan generator.

### **3.3 Pemodelan Sistem Single Line Diagram**

Setelah mendapatkan data-data yang lengkap, maka dilakukan pemodelan dalam bentuk *Single Line Diagram* menggunakan *software ETAP 12.6*. Pemodelan ini dibutuhkan agar dapat melakukan Analisis *Load Flow*, *Short Circuit* dan *Star-Protective Device Coordination*.

### **3.4 Simulasi dan Analisis Short Circuit**

Dengan simulasi dan Analisis *Short Circuit* ini didapatkan nilai *Short Circuit Maximum* dan *Short Circuit Minimum* pada bus-bus yang akan dihitung koordinasi rele pengamannya. Dimana nilai *Short Circuit* maksimum merupakan *Short Circuit* 3 fasa dan *Short Circuit Minimum* merupakan *Short Circuit* 2 fasa.

### **3.5 Koordinasi Setting Rele Secara Konvensional**

Pada Perhitungan *setting* rele arus lebih gangguan fasa akan dihitung *time overcurrent pickup*, *time dial*, *instantaneous pickup*, dan *time delay*. Dan perlu untuk ditentukan *manufactur model* rele, jenis kurva serta nCT yang digunakan. Pada perhitungan *setting* rele diferensial *bus* akan dihitung arus operasi minimum dan *setting* waktu menggunakan skema diferensial *bus* impedansi tinggi. Dan perlu juga dilihat stabilitas pada gangguan eksternal serta sensitivitas pada gangguan internal pada rele diferensial. Pada Perhitungan *setting* rele arus lebih gangguan fasa akan dihitung *time overcurrent pickup*, *time dial*, *instantaneous pickup*, dan *time delay*. Dan perlu untuk ditentukan *manufactur model* rele, jenis kurva serta nCT yang digunakan.

### **3.6 Koordinasi Setting Rele Dengan Algoritma Firefly**

Pada tahap ini akan dijelaskan koordinasi rele pengaman arus lebih dengan metode Algoritma Firefly (FA). Dengan metode ini kita dapat menggantikan metode konvensional dalam menentukan waktu operasi dari rele arus lebih dan selisih waktu operasi dari rele arus lebih dan selisih waktu operasi antar rele yang berdekatan. Hasil koordinasi rele arus lebih ini dianggap optimal jika :

1. Rele proteksi bekerja sesuai dengan design yang telah dibuat, dimana hasil tersebut harus sesuai standart kelistrikan yang berlaku dan disimulasikan dalam program ETAP 12.6.
2. Hasil perhitungan antara metode konvensional dengan metode berbasis algoritma Firefly adalah sama atau mendekati.